

Japanese Patent Laid-Open S59-204296

Laid-Open : November 19, 1984

Application No. : S58-79377

Filed : May 9, 1983

Title : PRINTED CIRCUIT BOARD

Inventor : SHOUJI, Takashi et al.

Applicant : Showa Denko Kabushiki Kaisha

A printed circuit board provided with an insulating layer on a surface of a metal plate, wherein the insulating layer comprises organic polymers inclusive of metallic particles coated with a metal oxide.

⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開
昭59—204296

⑯ Int. Cl.³
H 05 K 1/05

識別記号

庁内整理番号
6465—5F

⑰ 公開 昭和59年(1984)11月19日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑱ 印刷回路用基板

⑲ 特 願 昭58—79377
⑳ 出 願 昭58(1983)5月9日
㉑ 発 明 者 荘司孝志
秩父市下影森1157

㉒ 発 明 者 大石直明
町田市玉川学園7—27—20
㉓ 出 願 人 昭和電工株式会社
東京都港区芝大門1丁目13番9号
㉔ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

印刷回路用基板

2. 特許請求の範囲

1. 金属板上に絶縁層を設けた印刷回路用基板において、絶縁層が金属酸化物で被覆された金属粒子を含んでなる有機高分子からなることを特徴とする印刷回路用基板。

3. 発明の詳細な説明

(1) 技術分野

本発明は電子工業用配線、放熱板等に用いられる熱伝導性の良い電気絶縁基板に関する。

(2) 背景技術の説明

前記電気絶縁基板は通常樹脂層を金属板上に貼付けられた構造となっており、樹脂層上へCu箔を張付け印刷回路となる部分のCu箔をマスクし、マスク外に露出されたCu箔をエッチング等で溶解除去して、印刷回路を形成する。また、Cu箔を用いる代わりに樹脂層上に導電性ペースト等を用い、これを同様にエッチングして印刷回路を形成

することも可能である。かくして形成された印刷回路上には、トランジスタ、ダイオード、抵抗、コンデンサ等の種々の部品を搭載する。これは実装といわれる。これらの部品は発熱するため、電気絶縁基板は熱放散性が必要であり、電気絶縁性も当然必要である。

(3) 従来技術及びその問題点の説明

従来、印刷配線板、放熱板等の基板材料には紙基材フェノール樹脂積層板あるいはガラス基材エポキシ樹脂積層板などの有機高分子材料と基材との複合物や、アルミナ基板などのセラミック材料が用いられているが、いづれも熱伝導率が小さく、熱放散が不十分のためIC、MSI、LSIなどの高発熱部品を高密度に配置(実装)することができない欠点があった。

そこで、耐熱性と熱伝導性にすぐれた金属を基材とした基板の開発が行なわれて来た。金属を基材とする基板は、印刷回路形成上電気絶縁層が必須であり、この電気絶縁層が熱放散性を低下させないことが肝要となる。そこで金属と有機高分子

材料との複合積層板、或いはアルミニウム板上に電気絶縁性のアルマイト皮膜を形成した金属とセラミックの複合基板等が開発されているが、前者は有機高分子材料の存在の為に熱抵抗が大きくなり、また後者はアルマイト皮膜の温度が上昇した場合：アルマイト皮膜に割れが入り、電気絶縁性が悪くなるなどの欠点がある。前者の熱抵抗を低下させるために、有機高分子材料中に Al_2O_3 、 SiO_2 、BN等のフィラーを混入した複合積層板も開発されているが、熱抵抗の低下は不十分である。本出願人は前に有機高分子中に形状因子が1～1.4で、平滑な面を有する多面体状の金属酸化物粒子が分散した皮膜をアルミニウム等の上に設けた電気絶縁基板を提案した(特開昭56-35494号)。だが、このような多面体金属粒子は特殊な製法によらなければ得られないため、高価であるという欠点がある。

更に、有機高分子中にガラス繊維を入れることも特開昭57-56988号及び特開昭57-155794号により公知であるが、繊維間に気

泡、銀、ニッケル、チタニウム等が使用可能であるが、価格、重量等からアルミニウム或いはこれにアルマイト処理したものが最も好ましい。これら金属板1の厚さは通常0.5～3mmのものが用いられる。絶縁層2に用いられる接着性のある有機高分子としてはエポキシ、フェノール等の樹脂、シリコンゴム等のゴム状物等が使用できる。

本発明の最大の特徴は、被覆金属粒子3を絶縁層2の一構成成分として用いたことであり、被覆金属粒子の金属部分(芯部)は、熱放散性向上に寄与し、酸化物部分(被覆層)は金属部分が電気伝導に参与しないよう芯部を被覆しているために、良好な熱伝導性能と良好な電気絶縁性が同時に達成される。

有機高分子中に分散させる被覆金属粒子の量が少な過ぎると熱伝導性が悪くなり、また多過ぎると強固な絶縁皮膜を形成させることが困難となるので、絶縁層2中に占める粒子の割合は容積で10～70%、好ましくは20～60%である。

また、絶縁層皮膜形成強度を著しく劣化させな

泡の巻き込みを避けられず、このため樹脂層の熱伝導性能が低下する。

(4) 発明の目的

本発明の目的は、基板の金属と有機高分子との複合基板において、熱伝導性能を改良することを目的とする。

(5) 発明の構成及び効果

本発明は金属板上に絶縁層を設けた印刷回路用基板において、絶縁層が金属酸化物で被覆された金属粒子を含んでなる有機高分子からなることを特徴とする。

以下、本発明を図面を参照しつつ説明する。

第1図は本発明の基板の断面を模式的に示したもので、1は金属板、例えばアルミニウム板で、これは図示していないがアルマイト処理したのもでもよい。2が接着性のある有機高分子からなる絶縁層で、その中に金属酸化物で被覆された金属粒子3(以下、被覆金属粒子3と称する)が存在している。4は通常のCu箔等である。金属板1としてはアルミニウムの他に、高熱伝導性を有する

銅、銀、ニッケル、チタニウム等が使用可能であるが、価格、重量等からアルミニウム或いはこれにアルマイト処理したものが最も好ましい。これら金属板1の厚さは通常0.5～3mmのものが用いられる。絶縁層2に用いられる接着性のある有機高分子としてはエポキシ、フェノール等の樹脂、シリコンゴム等のゴム状物等が使用できる。

絶縁層2の厚さは用途目的等によって異なるが一般的には0.01～0.1mmが適する。なお、絶縁層2が薄いほど熱伝導性は良好となり、絶縁層は悪くなる。また絶縁層2の厚さは、被覆金属粒子3の直径とほぼ等しく、有機高分子中に一層に配列されている状態からランダムに多層分散させる状態までが可能である。この場合は当然被覆金属粒子3同志の接触も起こる。本発明における被覆金属粒子3は高い熱伝導率を有しているので、この粒子同志の接触により伝熱パスが形成され熱伝導向上に寄与する。

第2図は、被覆金属粒子の断面を模式的に示す図面である。ここで5は金属粒子、6は金属酸化物を示す。金属粒子5は銅、アルミニウム、銀、

ニッケル等よりなる球形、その他任意の形状の微粒子である。この金属粒子5はあまり大きいと必然的に絶縁層が厚くなるので、一般的には100ミクロン以下、特に30ミクロン以下程度が適する。金属酸化物6は Al_2O_3 、 $MgO \cdot Al_2O_3$ 、ムライト、フォルステライトなどよりなり、厚さは一般に0.5～10ミクロン程度である。かかる被覆金属粒子3は金属粒子5を酸化物粉末中に混合し、高速攪拌して製造される。

これらの金属粒子5を上記した有機高分子中によく混合、分散し、硬化剤等を添加して、スプレー、印刷法等により金属板の片面上又は両面上に塗布し、乾燥、硬化させる。

(6) 実施例

実施例 1

5～20ミクロンの銅粒子75重量部と平均粒径で0.5ミクロンのアルミナ粉末25重量部とフェノール樹脂3重量部をヘンシェル・ミキサー(2600rpm^{に攪拌})したところ、銅粒子の表面にアルミナが約5ミクロン付着した被覆金属粒子が得

られた。この被覆金属粒子に150℃で約1.0時間の硬化処理を行った。

この様にして作製した被覆金属粒子50重量部をエポキシ樹脂ワニス100重量部を加えてよく攪拌し、厚さ35μの銅箔に約80μの厚さになる様に塗工し、接着層を作製し、プラスト処理した1.5mm厚さのアルミ板に設置して加熱ロールで熱圧着させアルミベース銅箔板を作成した。

同様の方法で10μ以下の Al_2O_3 粒子をフィラーとして添加した場合と無添加の場合について熱抵抗を測定してみた。基板の寸法は50×50mm²として中央部に10×15mm²のパッド部をエッチングで残し、TU-220トランジスターを放熱半田を使用して固定した。尚、基板は理想放熱板に固定して測定した。

測定結果を次の表に示す。

以下余白

第 1 表
温度上昇率 (単位℃/W)

P_s	T_j		
	10W	20W	30W
本 発 明	2.17	2.18	2.18
Al_2O_3 フィラー (比較例)	3.68	3.71	3.73
フィラー無し (比較例)	4.23	4.23	4.24

表中 T_j はトランジスター接合温度、

P_s は印加電力である。

第1表より、本発明の印刷回路基板は比較例に比べ温度上昇率が低いことが分かる。

(7) 効果

本発明によると、従来有機高分子中に単にセラミック粉末を含有せしめた印刷回路基板よりも熱伝導性が改善される。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る印刷回路基板の実施態様を示す断面図、

第2図は被覆金属粒子の模式断面図である。

1…金属板、2…絶縁層、3…被覆金属粒子、5…金属粒子、6…金属酸化物。

特 許 出 願 人

昭和電工株式会社

特 許 出 願 代 理 人

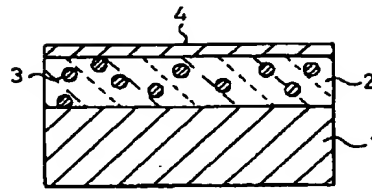
弁理士 青 木 剛

弁理士 西 館 和 之

弁理士 村 井 卓 雄

弁理士 山 口 昭 之

第 1 図



第 2 図

